

Rec'd PCT/PTO 05 OCT 2006

PCT/JP2004/012642

17.9.2004

日本国特許庁

JAPAN PATENT OFFICE

107554400

RECD 11 NOV 2004

WFO PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 9月 2日
Date of Application:

出願番号 特願2003-309984
Application Number:

[ST. 10/C] : [JP 2003-309984]

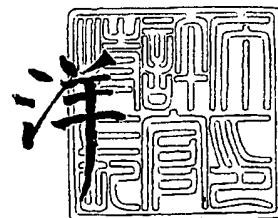
出願人 株式会社小松製作所
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年10月28日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川



出証番号 出証特2004-3097334

行うものである。

これにより、車体の横方向の移動により車体と既設の斜面との位置関係が変化しても、段差無く法面を掘削形成できる。

【特許文献1】特開平5-295754号公報

【特許文献2】再公表特許98/036131号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

特許文献1に記載された作業機操作装置では、作業機における直線制御を可能としているが、直線制御を行うためには作業機の可動部にブーム角度センサ、アーム角度センサ、バケット角度センサをそれぞれ設置しなければならなかった。また、特許文献2に記載された法面掘削制御装置では、外部基準60を正確に水平に設置する作業が煩雑となり、機械操作者が目視で遠方にあるバケット基準61と外部基準60とを高精度で一致させなければならず、操作を簡単に行うことができなかった。

【0009】

本願発明では、作業機の可動部におけるそれぞれの角度位置を検出することなく、しかも、簡単な操作により、正確でかつ高精度の地形形状と施工目標とを効率良く計測することができ、しかも、機械の操作を容易にする情報を呈示することができる施工目標指示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本願発明の課題は請求項1～3に記載された各発明により達成することができる。

即ち、本願発明では請求項1に記載したように、施工面の断面形状を計測する計測手段と、前記計測手段で計測した断面形状の検出位置データを用いて基準点を設定する基準点設定手段と、前記基準点設定手段で設定した基準点を用いて仮想線を演算する仮想線演算手段と、前記計測手段で検出した検出位置データ及び前記仮想線演算手段で演算した仮想線を少なくとも表示する表示手段とを備えたことを特徴とする施工目標指示装置を最も主要な特徴となしている。

【0011】

また、本願発明では請求項2に記載したように、前記基準点設定手段が前記検出位置データから所定の条件を満たす点を基準点とする自動設定手段を有すること、請求項3に記載したように、前記基準点設定手段が、基準点指示入力手段を有することを主要な特徴となしている。

【発明の効果】

【0012】

本願発明では、計測手段により施工面の断面形状を計測し、計測手段で計測した断面形状の検出位置データから基準点を基準点設定手段により設定しており、しかも、仮想線演算手段により基準点設定手段で設定した基準点を用いて仮想線を演算し、表示手段で少なくとも計測手段で検出した検出位置データ及び仮想線演算手段で演算した仮想線を表示することができる。

【0013】

これにより、例えば、油圧ショベル等の作業機械の機械操作者は、本願発明の施工目標指示装置をONさせるだけで、表示手段上において表示された施工面の断面形状から仮想線によって掘削を行う施工目標面を確認することができる。したがって、機械操作者は、表示手段上に表示された仮想線に沿ってバケットを操作するだけで、高精度の施工を容易に行うことができる。

【0014】

計測手段としては、レーザを照射して計測点の位置を検出する測距装置と、レーザ測距装置によって検出された地形断面形状、施工面に予め設置した施工目標及びバケット等の作業工具の断面等の検出位置データを出力する出力装置とを備えている。

【書類名】 特許願
【整理番号】 KV-03-009
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 E02F 3/43
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県平塚市四之宮 3-25-1 株式会社小松製作所 建機
エレクトロニクス事業部内
【氏名】 宮田 圭介
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県平塚市四之宮 3-25-1 株式会社小松製作所 建機
エレクトロニクス事業部内
【氏名】 影山 雅人
【特許出願人】
【識別番号】 000001236
【氏名又は名称】 株式会社小松製作所
【代理人】
【識別番号】 100091948
【弁理士】
【氏名又は名称】 野口 武男
【選任した代理人】
【識別番号】 100119699
【弁理士】
【氏名又は名称】 塩澤 克利
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 011095
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9704242
【包括委任状番号】 0112354

【書類名】特許請求の範囲

【請求項1】

施工面の断面形状を計測する計測手段と、
前記計測手段で計測した断面形状の検出位置データから基準点を設定する基準点設定手段と、
前記基準点設定手段で設定した基準点を用いて仮想線を演算する仮想線演算手段と、
前記計測手段で検出した検出位置データ及び前記仮想線演算手段で演算した仮想線を少
なくとも表示する表示手段と、
を備えたことを特徴とする施工目標指示装置。

【請求項2】

前記基準点設定手段が、前記検出位置データから所定の条件を満たす点を基準点とする
自動設定手段を有することを特徴とする請求項1記載の施工目標指示装置。

【請求項3】

前記基準点設定手段が、基準点指示入力手段を有することを特徴とする請求項1記載の
施工目標指示装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】施工目標指示装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、油圧ショベルなどの作業機械による施工面の掘削作業等に用いることのできる施工目標指示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、例えば、土木作業現場においては掘削する場所を、油圧ショベルなどの作業機械に指示するため、丁張りやトンボといった施工目標を土木作業現場に設置している。設置した施工目標に油圧ショベルのバケット底部やバケット刃先などを合わせて、作業機械の操縦を行っている。しかし、従来から行われている施工方法では、バケットが施工目標から離れていくに従って、目標が見えなくなり目標との間に位置ずれが生じてしまい、施工精度が低下してしまうといった問題があった。

【0003】

この問題を解決するため、通常のレバー操作を行うことで作業機に直線的な動きをさせることができ、しかもレバーの変位量にはほぼ比例した速度による作業機操作と、微操作との切換えが簡単に行えるようにした作業機操作装置（特許文献1参照）や水平な外部基準を設置して掘削施工を行う法面掘削制御装置（特許文献2参照）が提案されている。

【0004】

図15に示すように特許文献1に記載された作業機操作装置では、制御装置40内に設けた切換え開閉器41～43に接続されたモード切換えスイッチ44を操作すると、レバー変位センサ45、46の出力信号が直線モード制御部47に入力され、直線モード制御部47による制御指令信号がブーム駆動系48、アーム駆動系49、バケット駆動系50に出力される。これにより、バケット回動支点またはバケット刃先を直線的に動かすことができる。

【0005】

特許文献1に記載された作業機操作装置では、操作レバー51、52の操作方向並びに操作量と、作業機を構成する各要素の揺動とが対応できる円弧モードの制御方式と、操作レバー51、52の操作方向並びに操作量に基づいて、バケットの回動支点またはバケット刃先を上下方向、前後方向に直線的に作動させる直線モードの制御方式とを行わせることができ、しかも、前記二つの制御方式をモード切換スイッチの操作のみで切換えることができるようしている。

【0006】

このため、作業機における直線制御のために特別の追加操作系を必要とせず、従来から使い慣れた通常のレバー操作によって直線制御を行わせることができる。また、直線モードは通常の作業機操作で、バケット回動支点またはバケット刃先が上下方向、または前後方向に動かすことができる。これによって、レバー操作に違和感がなく、作業機速度もレバー操作量によって無段階に調節することができるので、直線モードを使用する作業頻度の多い水平掘削や垂直掘りに対して、極めて簡単な操作で容易に対応することができ、作業能率の向上が可能となる利点を有している。

【0007】

また、図16に示すように特許文献2に記載された法面掘削制御装置では、目標法面の進展方向に沿って水平な方向に外部基準60を設置し、操縦席に配設した操作器により外部基準60から目標法面上の基準点までの垂直距離 h_{ry} 、水平距離 h_{rx} 、目標法面の角度 θ_r を設定する。バケット先端に設けたフロント基準61を外部基準に一致させた状態で外部基準設定スイッチをONすることにより、制御ユニットは車体中心Oから外部基準までの垂直距離 h_{fy} 、水平距離 h_{fx} を演算し、これらを補正值として車体中心Oに対する目標法面の基準点の垂直距離 h_{sy} 、水平距離 h_{sx} を演算し、この値と設定器で入力した角度により車体62を基準とした目標法面を設定し、これで領域制限掘削制御を

【0015】

測距装置としては、施工面の断面形状を計測することができるものであれば、測距装置から計測点までの距離を検出することができるレーザ測距装置に限定されるものではなく、音波等を発射して距離を検出する測距装置を用いることもできる。また、光学式で施工面の断面形状を検出する装置、画像情報を得て同画像情報から施工面の断面形状を検出する装置を本願発明の計測手段として使用することができるものである。

【0016】

計測手段は、バケット等の作業機の作業機械に対する旋回方向で相対的な位置関係を保つことのできる部位、例えば、操縦席のキャビン外装部、キャビン内等に設置することができる。また、計測手段は常時施工面を走査して施工面の断面形状を検出して、X-Y座標系の位置データとして出力することが望ましい。また、施工面の走査と同時に走査領域にあるバケットや施工目標を検出することで、バケットと施工面との位置関係及び施工目標と施工面との位置関係を検出することができる。

【0017】

計測手段で施工面の断面形状を計測する際には、予め施工目標（丁張り）を施工面上に設置しておき、施工面の掘削作業を行う油圧ショベルのバケットとともに施工面の断面形状を計測することが望ましい。

【0018】

基準点設定手段では、計測手段で検出した検出位置データから施工目標を特定し、同施工目標を基準点として設定する。施工目標を特定するには、予め施工面に設置した施工目標を計測手段で検出した検出位置データから設定することにより行うことができる。同検出位置データを前記表示手段に表示し、同表示手段をタッチパネルとして形成し、指等で基準点となる点をタッチすることで基準点を設定することも、あるいは外部のキーボード、マウス等を用いた入力手段から基準点を設定することもできる。

【0019】

また、自動演算手段を用いて、基準点となる点を施工面の検出位置データと区別して選択し、選択した点を基準点として自動的に設定することもできる。基準点を検出位置データから設定するにあたって、施工区間の両端にそれぞれ設置した2本の丁張りと同2本の丁張り間に結んだ少なくとも2本の紐とにより、基準点となる施工目標を施工面から空間的に離れた位置となるように設置しておくことが望ましい。このようにすることで、計測手段で検出した検出位置データから空間的に離れた位置にある点を選別することで、基準点として手動によりあるいは自動で設定することができる。

【0020】

基準点設定手段により設定する基準点としては、仮想線演算手段での仮想線の演算を行い易くするため、少なくとも2点を設定しておくことが望ましい。仮想線演算手段では、基準点設定手段で設定したX-Y座標系の2点の座標点間を通る線として演算する。基準点設定手段で設定した基準点を1点だけ設定した場合には、同設定した基準点のX-Y座標系の1点と予め設定しておいた基準角度とに基づいて、仮想線演算手段で仮想線を演算することもできる。

【0021】

表示手段では、少なくとも計測手段で検出した検出位置データと仮想線演算手段で演算した仮想線とを重ねて同一画面上に表示することで、機械操作者に対して掘削を行う施工目標面を確認することができる。しかも、計測手段では、常時施工面の断面形状を走査しているので、機械操作者は表示手段上に表示された仮想線に沿ってバケットを操作するだけで、高精度の施工を容易に行うことができるようになる。

【0022】

表示手段上の仮想線と地形断面とがほぼ一致したとき、施工面の掘削作業を終了し、作業機械を所望距離移動させて同移動させた場所での掘削作業を行うことができる。作業機械を所望距離移動させても、2本の丁張り間に張った紐の施工面に対する位置関係が変わらないので、所望距離移動させた状態で上記一対の紐を特定した基準点を通る仮想線を演

算することにより表示手段上には常に、地形断面と一定の平面上にある仮想線とを表示させることができる。

【0023】

これにより、作業機械を所望距離移動させたときに、作業機械と施工面間の距離が変わったり、バケット等の作業機が旋回しても、2本の丁張り間に張った紐の施工面に対しての位置関係が変わらないので、この状態で仮想線を演算すれば、掘削すべき施工面としては一定の面として特定することができ、表示手段上には常に地形断面と掘削すべき施工面上に載っている仮想線とを表示させることができる。

【0024】

バケット等を表示手段上に表示させるときには、バケットの内側断面が表示手段上に表示されるので、バケットの外側断面を仮想線に合わせて施工面の掘削を行うことが必要となるので、事前にバケット厚をメモリー等に入力しておき、計測手段で検出したバケット内側断面の位置データをバケット外側断面の位置データに補正して、バケット外側断面を表示手段上に表示させることができが望ましい。即ち、バケットの厚さ分だけオフセットした状態でバケットの位置データを表示手段に表示させることができが望ましい。

【0025】

また、表示手段の表示において、仮想線と地形断面との偏差が見にくいときには、例えば、表示手段をタッチパネル式にしたり、マウス等でカーソルを移動させたりして、指等でタッチしたタッチパネルの箇所又は、カーソルで指示した箇所を拡大強調して表示を行わせることもできる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0026】

本発明の好適な実施の形態について、添付図面に基づいて以下において具体的に説明する。

【実施例1】

【0027】

図1では、本発明の1実施例であり、油圧ショベルと法面掘削状況の一例を示す説明図である。図1の手前側が、油圧ショベル1による掘削が終了して法面28が形成され、バケット6の下側がこれから掘削作業されようとしている状況を示している。計測手段20は運転室3の上部に取り付けられ、ブーム4と共に上部旋回体2の旋回動作において一体的に旋回を行う。

【0028】

計測手段20は、レーザを照射して施工面15の断面形状を検出する図示せぬレーザ測距装置と、同レーザ測距装置によって検出された施工面15の断面形状、施工面15に予め設置した丁張り16及び丁張り16間に結んだ一対の紐17及びバケット6の内側断面の検出位置データを出力する図示せぬ出力装置とを備えている。

掘削作業ではバケット6の外側断面を基準として掘削作業が行われるので、バケット6の肉厚分だけ内側断面の位置データをオフセットしておくことが望ましい。

【0029】

計測手段20としては、施工面15の断面形状を計測することができるものであれば、レーザ測距装置に限定されるものではなく、音波等を発射して距離を検出する測距装置を用いることも、また、光学式に施工面の断面形状を検出する装置、画像情報を得て同画像情報から施工面の断面形状を検出することのできる装置を本願発明の計測手段として使用することができるものである。

【0030】

また、計測手段20の取り付け位置としては、運転室3の上部に限定されるものではなく、運転室3内に設置することも、上部旋回体2上の適宜の場所に設置することができるものである。

【0031】

レーザ測距装置では、円弧状の走査領域26内を所定の周期で常時走査し、施工面15

の断面形状、丁張り16または一对の紐17及びバケット6の内側断面を検出し、同検出位置データを出力している。このため、バケット6での掘削作業中においても、施工面15の断面形状と掘削が行われた面の断面形状とを同時に検出することができる。

【0032】

図2は、レーザ測距装置25により検出点(X_i, Y_i)を検出する検出方法を示している。即ち、レーザ測距装置25で検出点(X_i, Y_i)までの距離R_iを計測し、距離R_iを計測したときのレーザ光の角度θ_iとから、(X_i, Y_i) = (R_i · cos θ_i, R_i · sin θ_i)の計算式で検出点(X_i, Y_i)を求めることができる。

【0033】

図3は、レーザ測距装置25により施工面15等を検出した検出結果を表示手段30に表示させた状態を示している。図3においては、バケット6の断面形状は省略して示している。点(X₁, Y₁)と点(X₂, Y₂)とが一对の紐17を示しており、点の間隔が詰まって表示されているのが地形断面の検出結果である。図3の矢印で示す方向が、レーザ測距装置25で走査する方向であるが、レーザ測距装置25で走査する方向は図3で示す矢印方向に限定されるものではなく、矢印とは逆方向への走査や往復動させる走査等を行うことができるものである。

【0034】

図3を含めて、以下において表示手段30における座標軸を第2象限に図として示している。これは図1における油圧ショベル1での掘削面の方向との間で整合性を取るために第2象限の図として表示したものであり、表示手段30に形成した図示せぬ表示方向切換スイッチ等を操作することで、Y軸対象とした第1象限における表示形態として表示させることもできる。

【0035】

図3に示す断面形状は、実際には図13に示すようにバケット6の断面形状と共に施工面の断面位置データ、仮想線23、基準点22a、22bを表示することができる。基準点22a、22bから左方向に延びている線は一对の紐17を示しており、施工面15の断面位置データと基準点22a、22bとが離間していることが分かる。

【0036】

図4～図7は、手動により仮想線23の求め方を説明している図である。これらの図において、表示手段40上には施工面15の断面形状と共に仮想線23が引かれる手順が示されている。なお、表示手段30の表示画面はタッチパネル31として形成されている例について基準点22a、22bの設定及び仮想線23の形成について説明を行うが、表示手段30の表示画面はタッチパネル31に形成されていることに限定されるものではなく、画面上でカーソルを移動して基準点22a、22bを設定することもできるものである。

【0037】

図5に示すように、図示せぬ基準点設定手段では、指等で施工面15の断面形状とは離間している2点(X₁, Y₁)、(X₂, Y₂)の内、タッチされた一方の点(X₁, Y₁)を基準点22aとして設定する。次に、図6に示すように他方の点(X₂, Y₂)がタッチされると、同点を基準点22bとして更に設定する。

【0038】

図6に示すように基準点22a、22bが図示せぬ基準点設定手段により設定されると、図示せぬ仮想線演算手段により、 $Y - Y_1 = (X - X_1) \cdot (Y_2 - Y_1) / (X_2 - X_1)$ の関係式から仮想線23を演算し、図7に示すように表示手段30の表示画面上に施工面15の断面形状の位置データ21と共に表示する。

【0039】

図4から図7の一連の作業は、制御装置からの指示指令の手順に基づいて順次入力を行うように構成することもできる。尚、表示手段30の表示画面を切換えることで、施工面15の断面形状と仮想線23とを反転させて第1象限の図として表示させることもできる。

【0040】

尚、基準点設定手段、仮想線演算手段は制御装置内にプログラムや制御回路等により組み込むことができるものである。

【実施例2】

【0041】

図8、図9は仮想線を自動表示させる例を示したもので、表示手段30の表示画面上に表示された点は、実施例1で示した点と同じであるので、実施例1で用いたと同じ符号を用いることで、その説明を省略する。

【0042】

計測手段20により検出した検出位置データが表示手段30の表示画面に表示された後、設定スイッチをONにすることで、仮想線演算手段が作動して仮想線の作図を表示手段30の表示画面上に表示する。

【0043】

図9に示すように、【設定】ボタンをONすると、 $i = 1$ として、各検出位置データから基準点の検出を行う。点 (X_i, Y_i) を中心とした半径 R_d 内に点 (X_{i-1}, Y_{i-1}) 又は点 (X_{i+1}, Y_{i+1}) が存在するかの判断を行う。点 (X_i, Y_i) を中心とした半径 R_d 内に点が存在しないときには、施工面から離間して配した一对の紐17が点 (X_i, Y_i) として検出されたことになる。検出された点 (X_i, Y_i) を一对の紐のうち一方の紐であると特定する。

【0044】

点 (X_i, Y_i) を中心とした半径 R_d 内に点 (X_{i-1}, Y_{i-1}) 又は点 (X_{i+1}, Y_{i+1}) が存在したときは、施工面上の点であるとして、 $i = i+1$ として点 (X_i, Y_i) を中心とした半径 R_d 内に点が存在しない点 (X_i, Y_i) の検出を続行する。

【0045】

点 (X_i, Y_i) を中心とした半径 R_d 内に点が存在しない点 (X_i, Y_i) が2つ見つかるまで検出アルゴリズムを繰り返し行う。

【0046】

点 (X_i, Y_i) を中心とした半径 R_d 内に点が存在しない点 (X_i, Y_i) が2つ見つかったときには、検出した2点間を通る線を演算し、演算結果を仮想線23として表示手段30の表示画面上に表示する。表示した状態は、図7と同様の表示となる。

【実施例3】

【0047】

機械操作者は、図7の画面を見ながら施工面15の掘削作業を行うことができるが、掘削作業中に、仮想線23と施工面15の断面との偏差が見にくいときには、図10に示すように拡大して偏差を見ることができる。

【0048】

偏差を拡大した強調表示を図11に示し、偏差を拡大して強調表示を行うアルゴリズムは、図12に示している。図10では、表示手段30の表示画面がタッチパネルに形成されている場合について示しているが、表示画面上でカーソルを動かして強調箇所 (X_t, Y_t) を設定することもできる。

【0049】

強調箇所 (X_t, Y_t) にタッチすると、点 (X_t, Y_t) を中心とした半径 R_t 内に点 (X_i, Y_i) が存在するか否かの判断を行う。点 (X_t, Y_t) を中心とした半径 R_t 内に点 (X_i, Y_i) が存在しないときには、 $i = i+1$ として点 (X_t, Y_t) を中心とした半径 R_t 内に点 (X_i, Y_i) が存在するまで繰り返し検索の実行を行う。

【0050】

点 (X_t, Y_t) を中心とした半径 R_t 内に点 (X_i, Y_i) が存在するのが確認されたときには、点 (X_i, Y_i) が拡大点と判断して拡大計算アルゴリズムを実行する。

【0051】

拡大計算アルゴリズムは、仮想線23を $Y = a * X + b$ として、仮想線に直交して点(

X_n, Y_n を通る直線との交点 (X_c, Y_c) を次式により求める。

【0052】

$$X_c = (X_n + a * Y_n - a * b) / (a * a + 1)$$

$$Y_c = (a * X_n + a * a * Y_n + b) / (a * a + 1)$$

拡大倍率を E とすると、 (X_n, Y_n) の拡大した点 (X_{ne}, Y_{ne}) は、

$$X_{ne} = (E * X_n - (E - 1)) * X_c$$

$$Y_{ne} = E * Y_n - (E - 1) * Y_c$$

で計算することができる。

なお、*は乗算の「×」の意味である。

【0053】

計算して拡大した状態を図14に示してある。実際のものにおいては、表示手段30の表示部の一部を拡大した状態で表示することができる。同図を見ながら施工面の掘削作業を行うことで基準の法面を形成することができる。一つの掘削作業が終了したら油圧ショベルを移動させて移動した位置での掘削作業を行うことができる。

【0054】

しかも、基準点となる一対の紐は、作業区域内で一定の状態で設置されているので、一対の紐17の位置データから求めることのできる仮想線23は、常に形成しようとする法面上にある線として捉えることができる。このため、油圧ショベル1の移動時に上部旋回体2が旋回したり、油圧ショベルの移動方向が一対の紐に対して平行に移動しなかったとしても、常に、掘削しようとする法面を一定の状態にすることができます。

【0055】

以上の実施例においては、施工面に法面を形成する場合を例にとって説明を行ったが、本願発明は法面掘削成形以外にも施工面の掘削作業に適用することができるものである。

【産業上の利用可能性】

【0056】

断面形状と所望の仮想線との間での配置関係を用いて行う作業であれば、建物等の出っ張り具合等を調べる装置等に本願発明の装置を適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0057】

【図1】油圧ショベルと法面掘削状況の一例を示す説明図である。（実施例1）

【図2】計測手段による検出点の検出方法を示す図である。（実施例1）

【図3】計測手段で検出した位置データを示す図である。（実施例1）

【図4】手動による仮想線の設定方法を示す図その1である。（実施例1）

【図5】手動による仮想線の設定方法を示す図その2である。（実施例1）

【図6】手動による仮想線の設定方法を示す図その3である。（実施例1）

【図7】手動による仮想線の設定方法を示す図その4である。（実施例1）

【図8】自動設定による仮想線の設定方法を示す図である。（実施例2）

【図9】手動による仮想線の設定アルゴリズムを示す図である。（実施例2）

【図10】地形断面の強調表示方法を示す図である。（実施例3）

【図11】地形断面の強調表示状態を示す図である。（実施例3）

【図12】地形断面の強調表示のアルゴリズムを示す図である。（実施例3）

【図13】計測手段による検出点の検出方法を示す実験例である。（実験例1）

【図14】地形断面の強調表示状態を示す図である。（実験例2）

【図15】従来例における作業機駆動系の概略構成図である。（従来例1）

【図16】従来例における作業状態を示す概略図である。（従来例2）

【符号の説明】

【0058】

1 油圧ショベル

2 上部旋回体

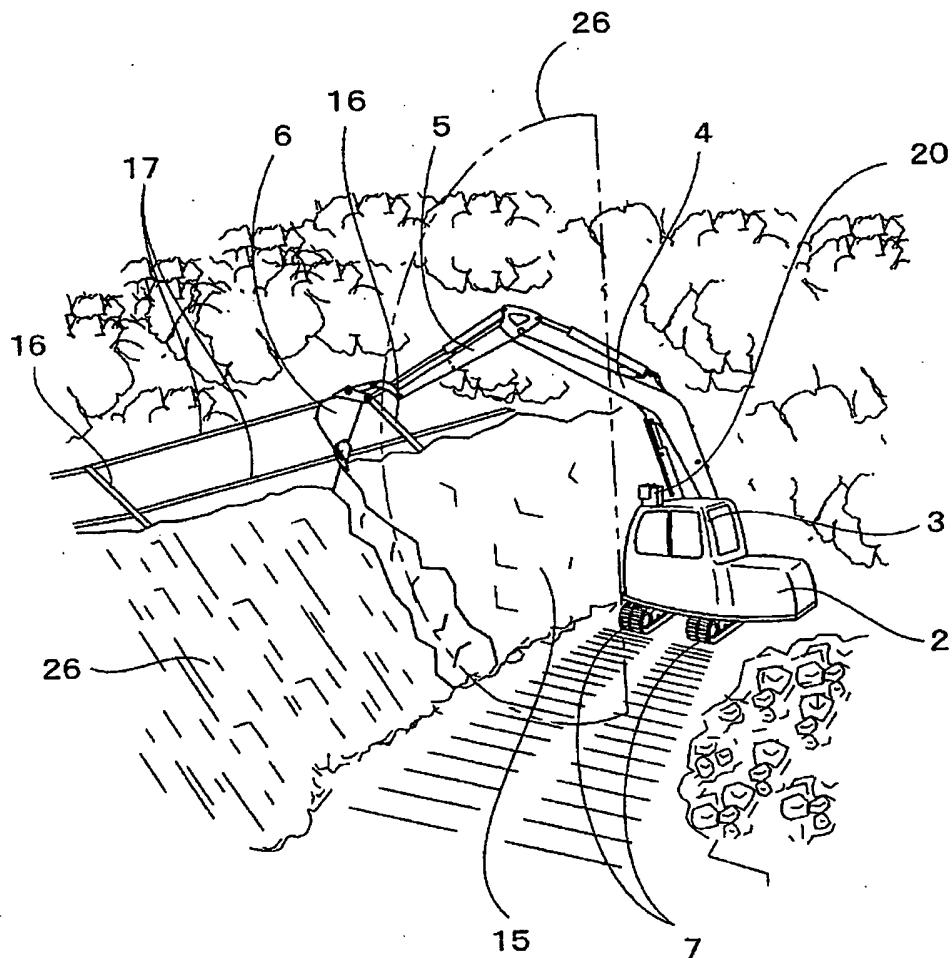
3 運転室

- 5 アーム
- 6 バケット
- 7 下部走行体
- 15 施工面
- 16 丁張り
- 17 紐
- 20 計測手段
- 21 地形断面の位置データ
- 22a, 22b 基準点
- 23 仮想線
- 25 レーザ測距装置
- 26 走査領域
- 28 法面
- 30 表示手段
- 40 制御装置
- 41~43 切換え開閉器
- 44 モード切換えスイッチ
- 45, 46 レバー変位センサ
- 47 直線モード制御部
- 60 外部基準
- 61 フロント基準
- 62 車体

【書類名】図面

【図1】

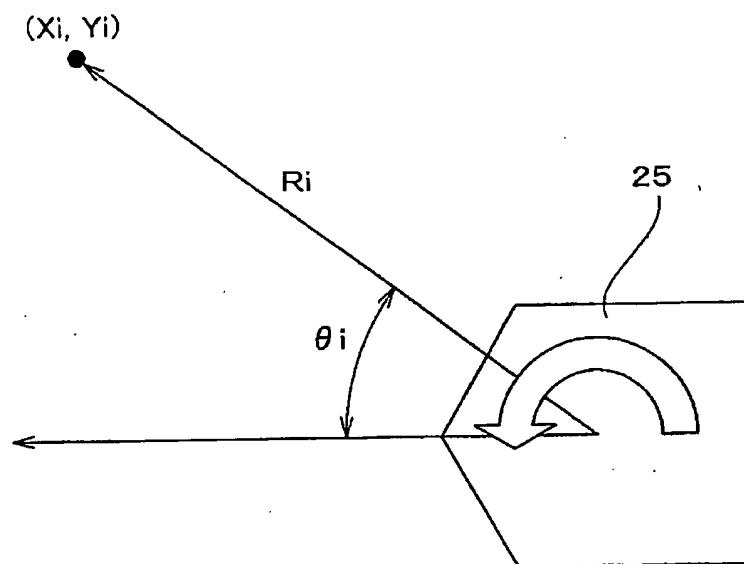
油圧ショベルと法面掘削状況の一例を示す説明図(実施例1)



2 上部旋回体	15 施工面
3 運転室	16 丁張り
5 アーム	17 緒
6 バケット	20 計測手段
7 下部走行体	26 走査領域

【図2】

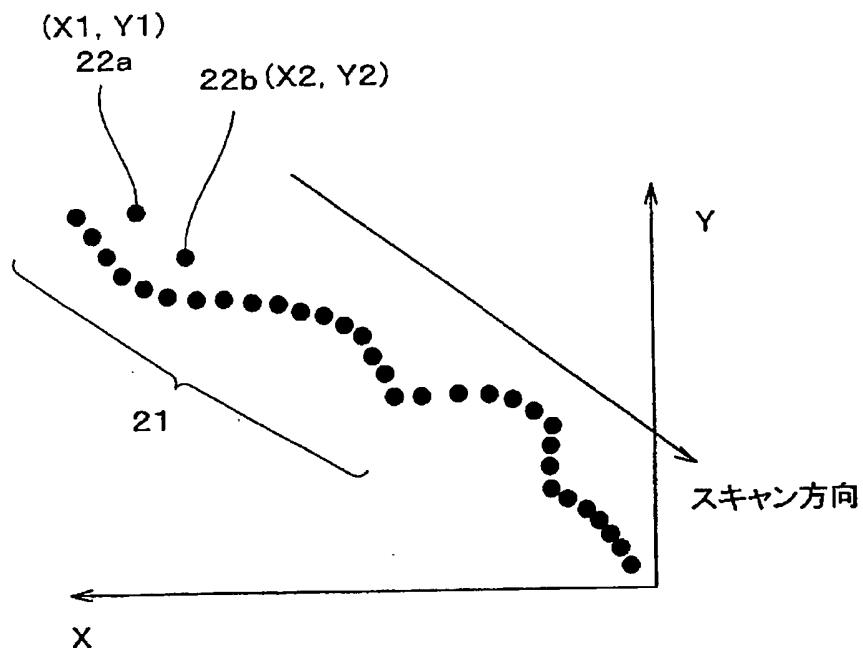
計測手段による検出点の検出方法を示す図(実施例1)



25 レーザ測距装置

【図3】

計測手段で検出した位置データを示す図(実施例1)

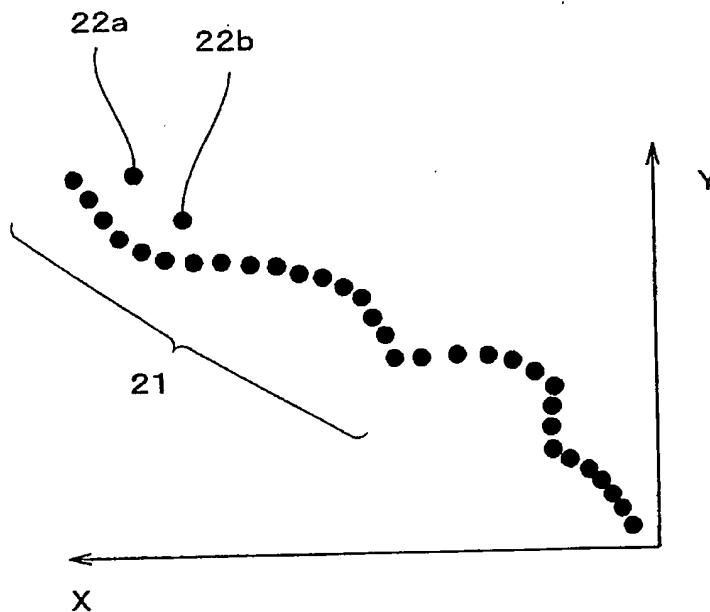


表示フォロー

21 地形断面の位置データ
22a、22b 基準点

【図4】

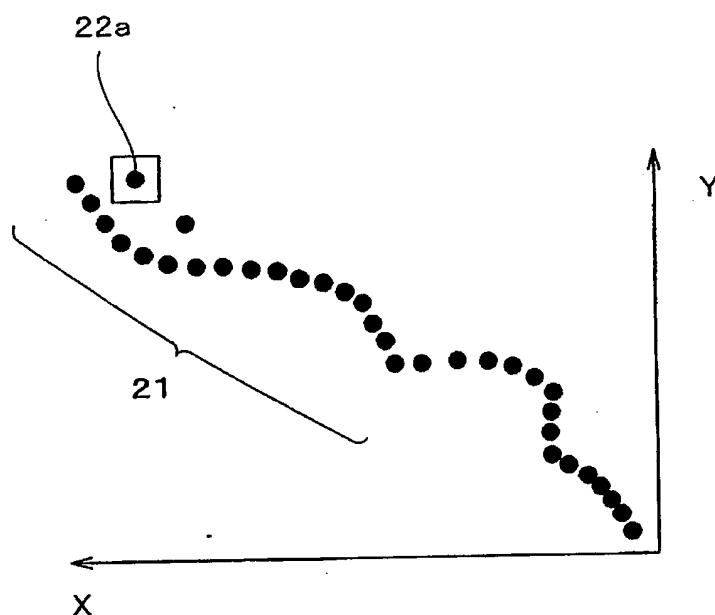
手動による仮想線の設定方法を示す図その1



21 地形断面の位置データ
22a、22b 基準点

【図5】

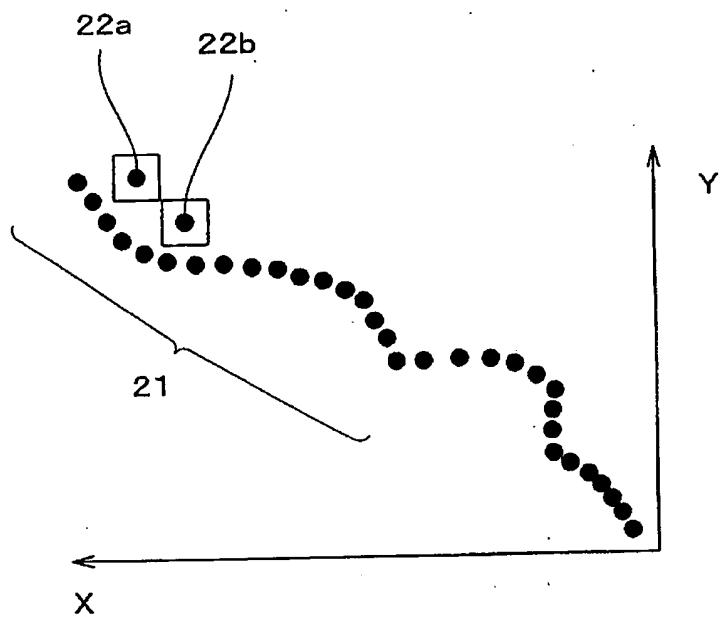
手動による仮想線の設定方法を示す図その2(実施例1)



21 地形断面の位置データ
22a 基準点

【図6】

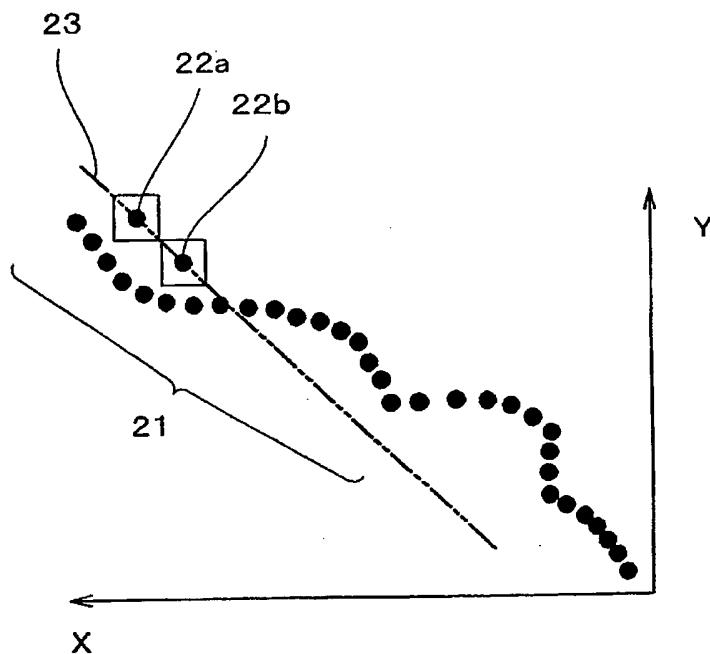
手動による仮想線の設定方法を示す図その3(実施例1)



21 地形断面の位置データ
22a、22b 基準点

【図7】

手動による仮想線の設定方法を示す図その4(実施例1)

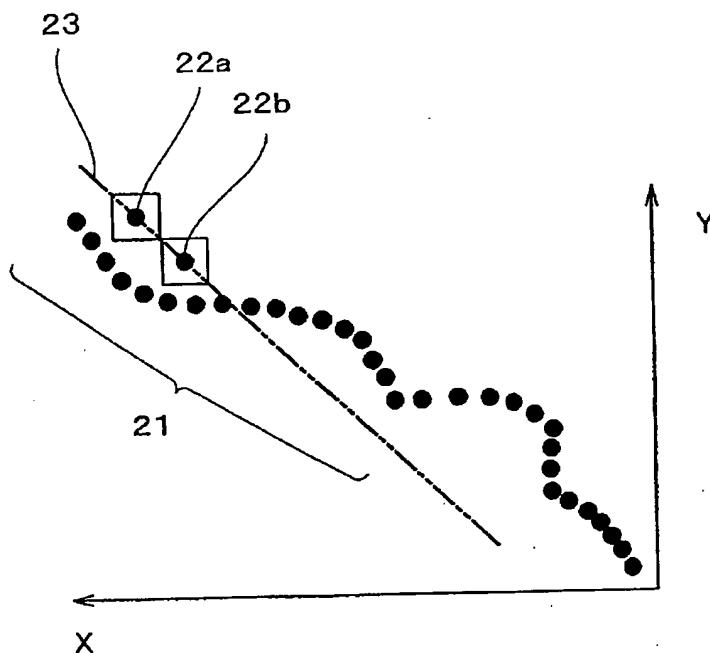


21 地形断面の位置データ
22a、22b 基準点
23 仮想線

【図8】

自動設定による仮想線の設定方法を示す図(実施例2)

自動による仮想線表示

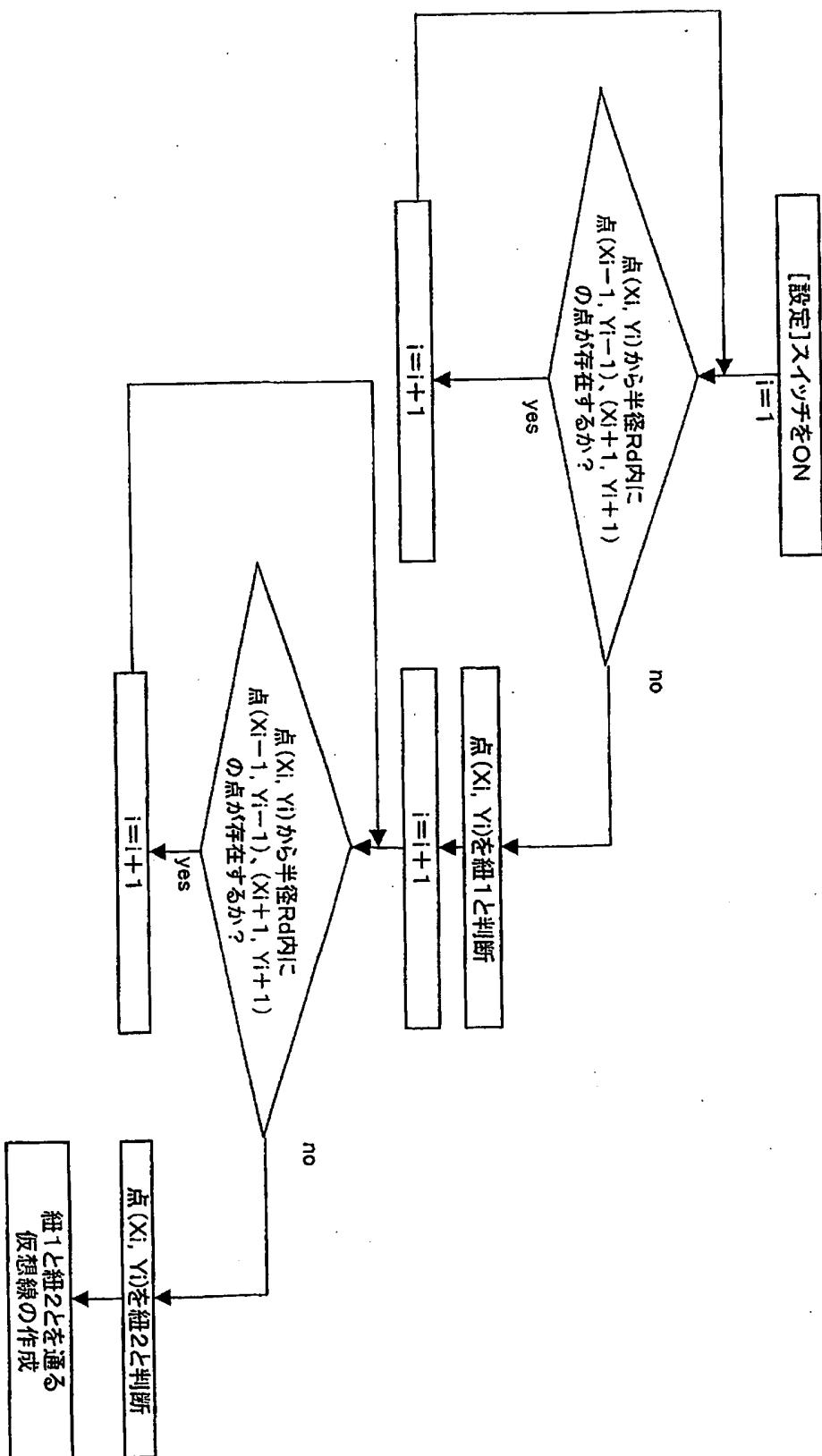


21 地形断面の位置データ

22a, 22b 基準点

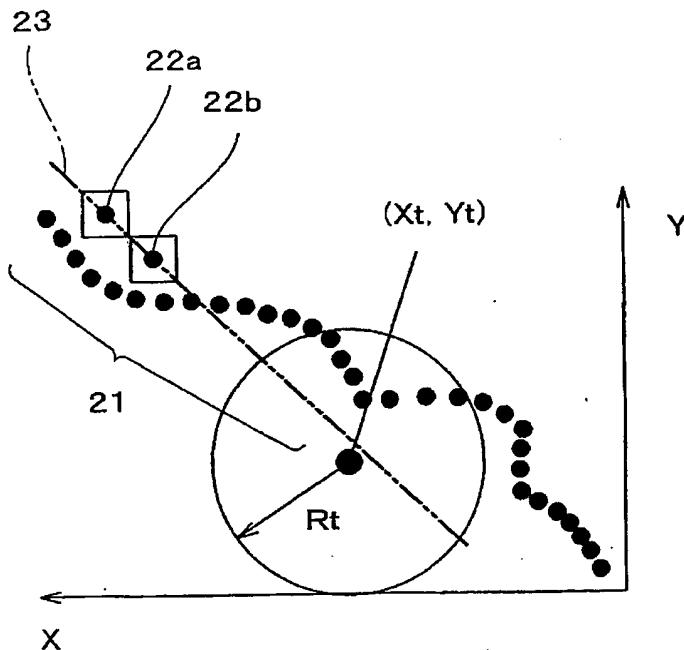
23 仮想線

【図9】



【図10】

地形断面の強調表示方法を示す図(実施例3)



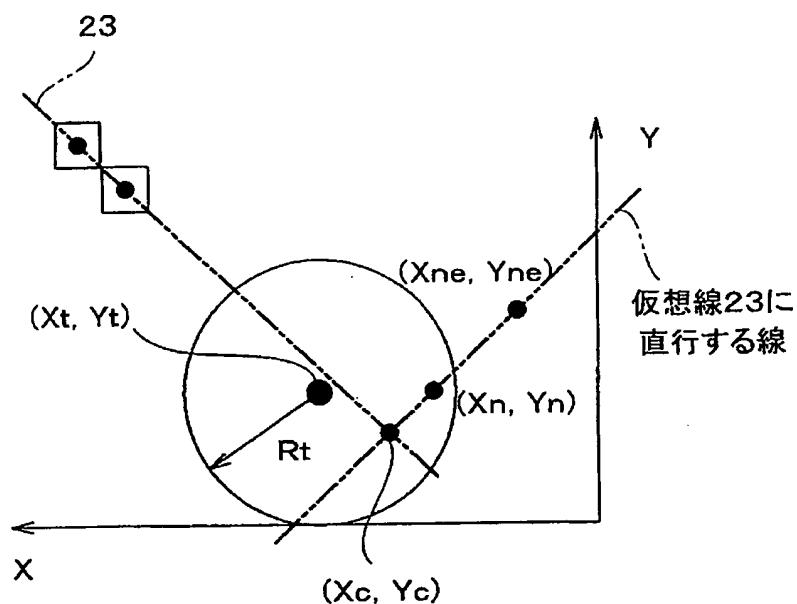
21 地形断面の位置データ

22a, 22b 基準点

23 仮想線

【図 11】

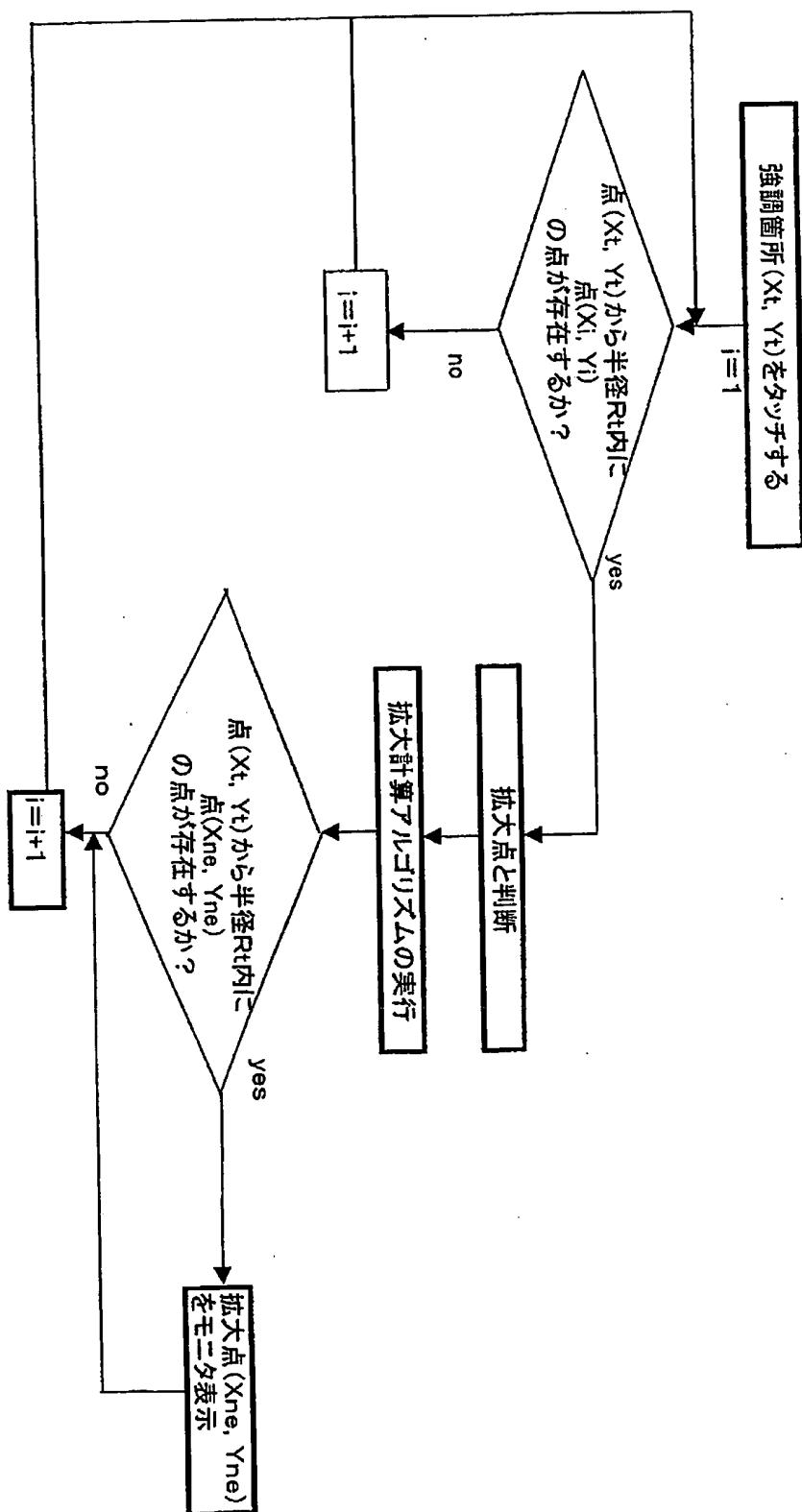
地形断面の強調表示状態を示す図(実施例3)



地形断面の強調表示

23 仮想線

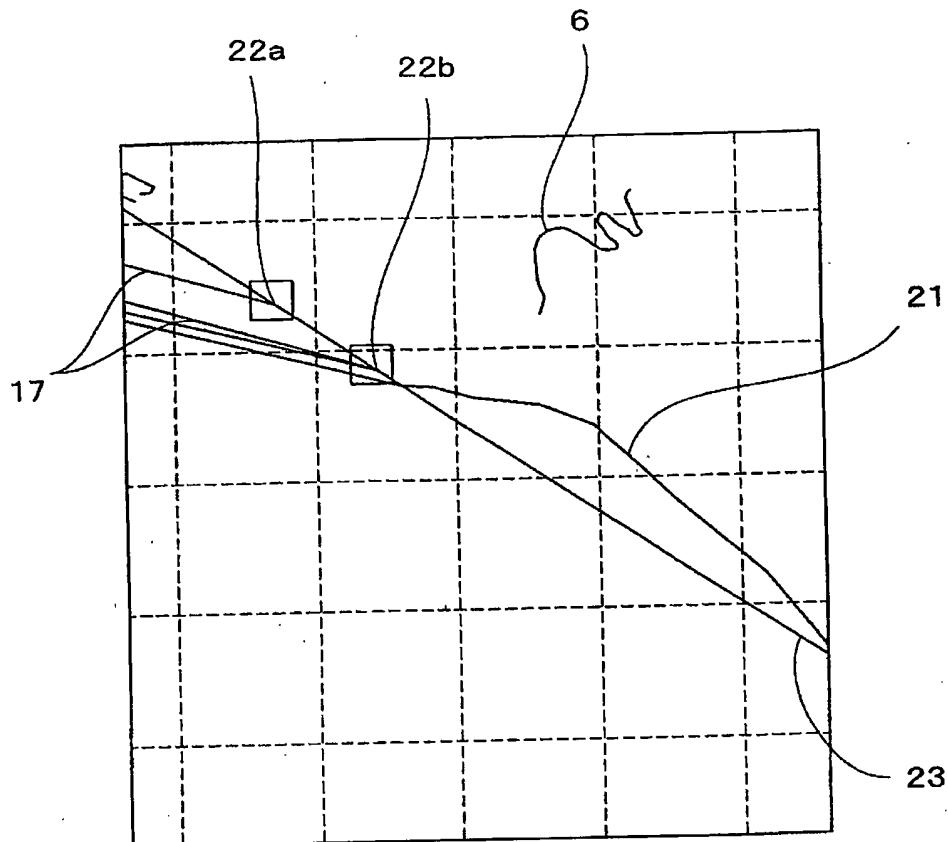
【図12】



地形断面の強調表示のアルゴリズムを示す図(実施例3)

【図13】

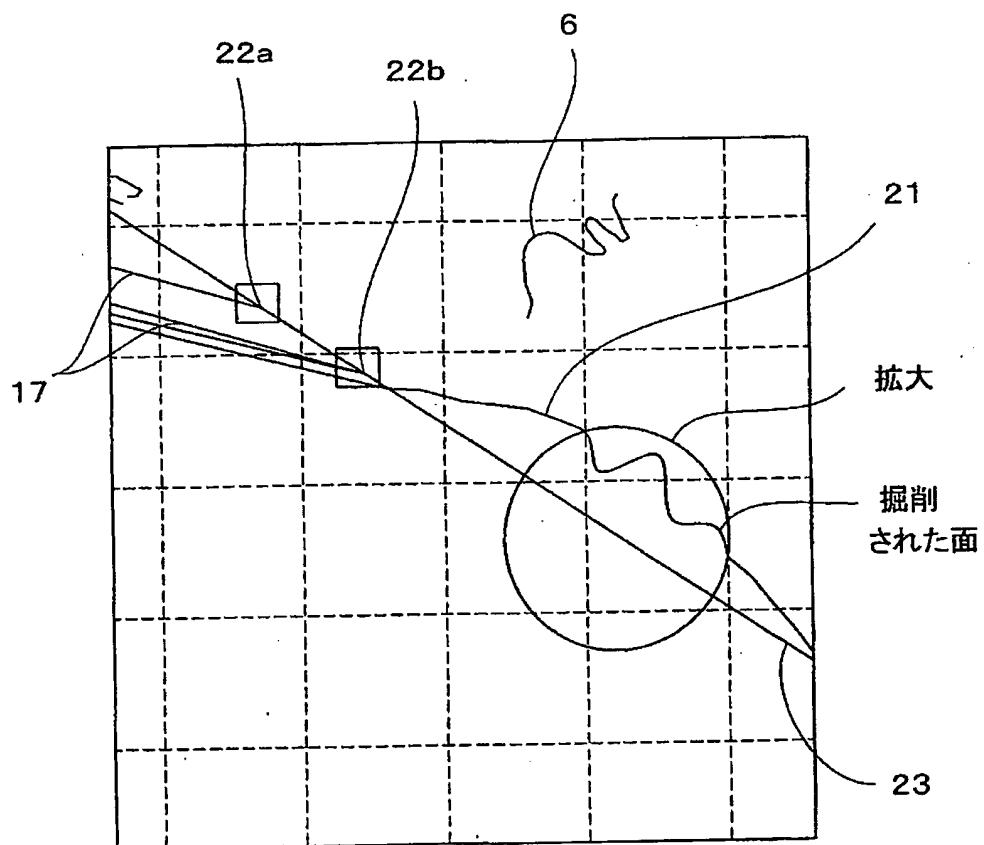
計測手段による検出点の検出方法を示す実験例(実験例1)



6 バケット
17 紐
21 地形断面の位置データ
22a、22b 基準点
23 仮想線

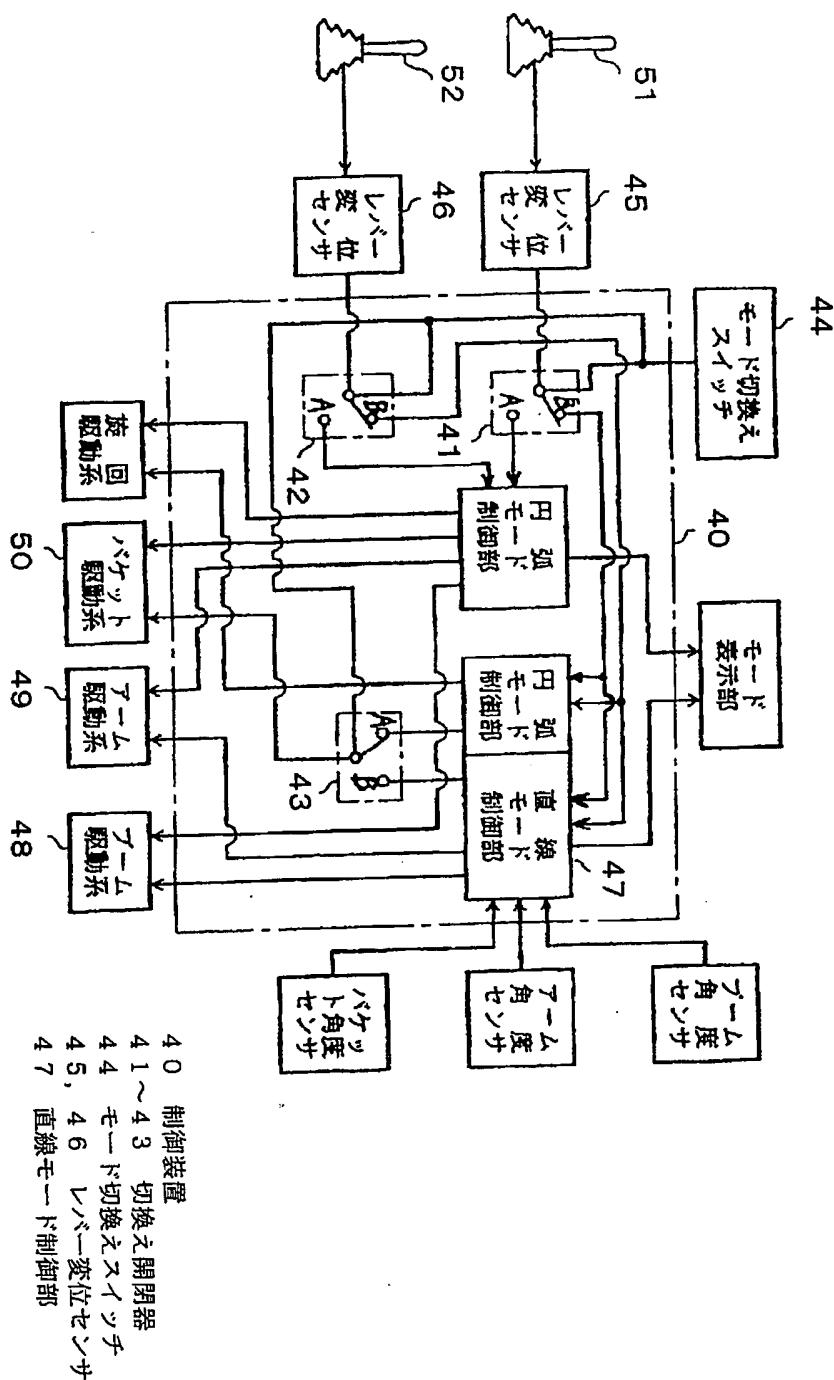
【図14】

地形断面の強調表示状態を示す図(実験例2)



6 バケット
17 紒
21 地形断面の位置データ
22a、22b 基準点
23 仮想線

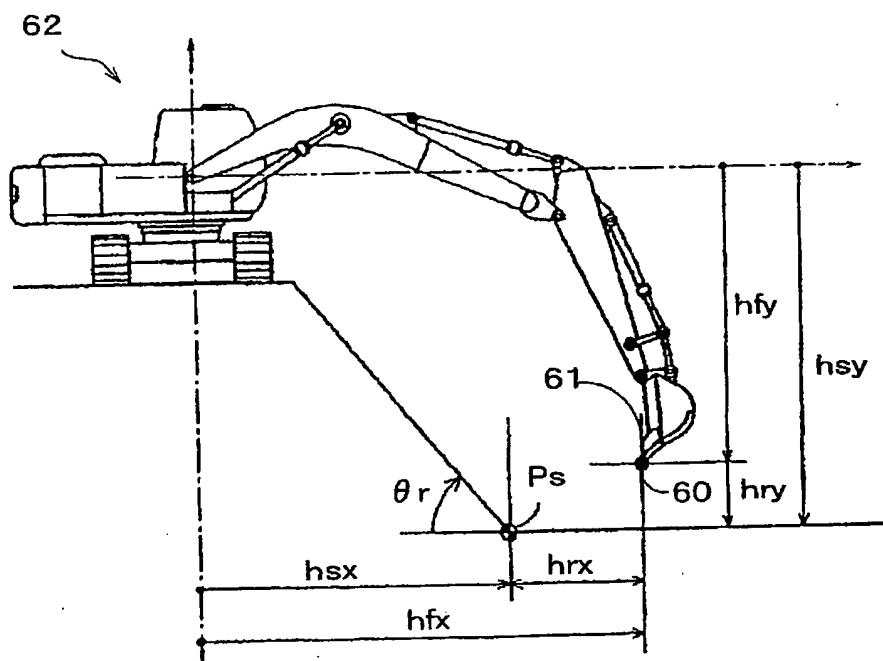
【図15】



従来例における作業機駆動系の概略構成図(従来例1)

【図16】

従来例における作業状態を示す概略図(従来例2)



60 外部基準
 61 フロント基準
 62 車体

【書類名】要約書**【要約】**

【課題】 簡単な操作により、正確でかつ高精度の地形形状と施工目標とを効率良く計測することができ、しかも、機械の操作を容易にする情報を呈示することができる施工目標指示装置を提供する。

【解決手段】 計測手段で検出した施工面の断面形状の位置データ21と丁張りに張った一対の紐を検出した基準点22a、22bを表示手段30の表示画面に表示し、基準点22a、22b間を通る仮想線23を描き、上記表示画面上に位置データ21と共に重ねて表示する。作業機械の操作者は、前記表示画面を見ながら施工面の掘削作業を行うことができる。

【選択図】 図7

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2003-309984
受付番号	50301453432
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0091
作成日	平成15年 9月 3日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成15年 9月 2日
-------	-------------

特願 2003-309984

出願人履歴情報

識別番号 [000001236]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区赤坂二丁目3番6号
氏 名 株式会社小松製作所